Rev. CO030000

イオンクロマトグラフィー用カラム

TSKgel IC-Anion-PW$_{XL}$
TSKgel IC-Anion-PW
TSKgel IC-Anion-SW
TSKgel IC-Cation Ⅰ/Ⅱ HR
TSKgel IC-Cation
TSKgel IC-Cation-SW

取扱説明書

TOSOH
東ソー株式会社

ご使用の前に

- この製品を使用する前に，必ずこの取扱説明書をよくお読みのうえご理解ください．
- この取扱説明書は，いつも手元においてご使用ください．
- 製品本来の使用方法及び取扱説明書で指定した使用方法を守ってください．
- この取扱説明書の安全に関する指示に対しては，指示内容を理解のうえ必ず従ってください．
  以上の指示を厳守してください．
  指示に従わないと，けがや事故の恐れがあります．

【取扱説明書について】

- 取扱説明書の内容は，製品の性能・機能の向上により将来予告なしに変更することがあります．
- 取扱説明書の全部又は一部を無断で転載，複製することは禁止しています．
- 取扱説明書を紛失したときは，弊社営業担当者までお問合せください．
- 取扱説明書の内容に関しては万全を期していますが，万一不審な点や誤り，記載漏れに気づいたときは，お手数ですが巻末の連絡先までご連絡ください．

安全上のご注意

- ご使用の前に，この“安全上のご注意”をよくお読みのうえ正しくお使いください．
- この項目は，いずれも安全に関する内容ですので，必ず守ってください．
- “警告”“注意”の意味は次のようになっています．

⚠ 警告	回避しないと，死亡又は重傷を招く可能性がある状況を示します．
⚠ 注意	回避しないと，軽傷を負うか又は物的損害が発生する危険な状況を示します．

ご使用時

⚠ 警告

- **火気厳禁**
  - 引火性のある溶媒を使用する場合，火気の使用は厳禁です．火災，爆発の原因になります．

⚠ 注意

- **換気に注意を**
  - 引火性，毒性のある溶媒を使用する場合，十分換気をしないと火災，爆発，中毒の原因になります．
- **液漏れに注意を**
  - 溶媒などの液漏れは，感電，中毒，薬傷，火災，腐食などの原因になります．液漏れの場合は，適切な保護具を着用し，液を取り除いてください．

⚠ 注意

- **保護具の着用を**
  - 有機溶媒や酸などの溶離液を取扱う場合は，保護メガネ，手袋などの保護具をご使用ください．薬傷を負う恐れがあります．
- **取扱いに注意を**
  - 取扱いが不適切であると，カラムの性能を損なうことがあります．取扱いには十分ご注意ください．
- **適切な使用方法を**
  - このカラムは分離，精製などに用いるもので，それ以外の目的には使用しないでください．
- **圧力に注意を**
  - 急激な圧力上昇は，カラムの性能を損なう原因になります．また，カラム材質により破裂，飛散などの可能性がありますので，規定以上の圧力にならないようにご注意ください．適切な保護具を着用し，十分注意して作業を行ってください．
- **分離精製物の取扱いに注意を**
  - 得られた分離精製物又は精製溶液を製品及び中間体として使用する場合は，十分にその安全性の確認を行ってご使用ください．
- **処分には適切な処置を**
  - 廃棄する場合は，産業廃棄物として適切な処置を行ってください．

取扱い上のご注意（出荷溶媒に関する注意）

応急処置	眼に入った場合	• 流水で15分以上洗眼する．その際は瞼を開き水が全面にゆきわたるように行う． • 医師の手当てを受ける．
	皮膚に付着した場合	• 水などで洗い流し医師の手当てを受ける．
	吸入した場合	• 空気の新鮮な場所に移動してうがいを行い，医師の手当てを受ける．
	飲み込んだ場合	• 口腔を水洗し，医師の手当てを受ける．
取扱い及び保管上の注意	火気などの注意	• 火気の使用を禁じ火花の発生を防止するための防爆工具の使用及び接地などを行う．
	換気	• 発散源を密閉する設備又は局所排気設備で換気する．（TSKgel IC-Anion-SW，TSKgel IC-Cation-SW）
	身入り容器の取扱い	• 容器は破損につながる粗暴な取扱いをしない．
	身体の洗浄	• 取扱い後は顔，手，口などを水洗する．
	取扱い時の保護具	• 取扱いの際は耐油性ゴム手袋，保護メガネ及び有機ガス用保護マスク，保護衣，長靴などを着用する．
	危険有害物などの保管	• 火気，加熱などに注意して保管する． • その他のものと区分けし漏れ，飛散，こぼれなどに注意して保管する．
	空容器の保管	• 空容器は残存物の発散を防ぎ屋外の一定の場所に置く．（TSKgel IC-Anion-SW，TSKgel IC-Cation-SW）
廃棄上の注意	処分方法	• 廃棄する場合は認定を受けた産業廃棄物処分業者に委託する．
	一般的な留意事項など	• 処分作業は可燃物，有害物の取扱い及び保管上の注意事項に留意して行う．
	空容器の処分	• 空容器を処分する場合は，水，蒸気などで十分に洗浄して残留物がないことを確かめた後に行う．
	処分上の注意	• 焼却処分する場合は窒素酸化物ガスを発生するので排ガス対策を行う．（TSKgel IC-Cation Ⅰ/Ⅱ HR，TSKgel IC-Anion-PWXL，TSKgel IC-Anion-PW，TSKguardcolumn IC-Cation Ⅰ/Ⅱ HR，TSKguardcolumn IC-AS，TSKguardcolumn IC-A）

□出荷溶媒：メタノール
・品名：TSKgel IC-Anion-SW，TSKgel IC-Cation-SW
□出荷溶媒：アセトニトリル
・品名：TSKgel IC-Cation Ⅰ/Ⅱ HR，TSKguardcolumn IC-Cation Ⅰ/Ⅱ HR
□出荷溶媒：12％アセトニトリル，3％ブタノール，0.5％グリセリン/ホウ酸緩衝液（pH＝8.5）
・品名：TSKgel IC-Anion-PWXL
□出荷溶媒：4％アセトニトリル，3％ブタノール，0.5％グリセリン/ホウ酸緩衝液（pH＝8.5）
・品名：TSKgel IC-Anion-PW，TSKguardcolumn IC-AS，TSKguardcolumn IC-A
□出荷溶媒：2 mmol/L 硝酸水溶液
・品名：TSKgel IC-Cation，TSKguardcolumn IC-C

取扱い上のご注意（充てん剤に関する注意）

応急処置	眼に入った場合	• 流水で15分以上洗眼する．その際は瞼を開き水が全面にゆきわたるように行う． • 医師の手当てを受ける．
	皮膚に付着した場合	• 水などで洗い流す．
	吸入した場合	• 空気の新鮮な場所に移動してうがいを行う．
	飲み込んだ場合	• 口腔を水洗し，医師の手当てを受ける．
取扱い及び保管上の注意	火気などの注意	• 火気の使用を禁じ火花の発生を防止するための防爆工具の使用及び接地などを行う．（可燃性充てん剤）
	換気	• 換気設備などで換気する．
	取扱い時の保護具	• 取扱いの際は保護メガネ及び防じんマスクを着用する．
廃棄上の注意	処分方法	• 廃棄する場合は認定を受けた産業廃棄物処分業者に委託する．
	一般的な留意事項など	• 処分作業は取扱い及び保管上の注意事項に留意して行う．
	処分上の注意	• 焼却処分する場合，窒素酸化物ガス（TSKgel IC-Anion-PW$_{XL}$，TSKgel IC-Anion-PW$_{XL}$ PEEK，TSKgel IC-Anion-PW，TSKgel IC-Anion-SW，TSKguardcolumn IC-AS，TSKguardcolumn IC-A）又は硫黄酸化物ガス（TSKgel IC-Cation，TSKgel IC-Cation-SW，TSKguardcolumn IC-C）を発生するので排ガス対策を行う．

□可燃性充てん剤（ビニル共重合物）；
・品名：TSKgel IC-Cation Ⅰ/Ⅱ HR，TSKgel IC-Cation，TSKgel IC-Anion-PW$_{XL}$，
TSKgel IC-Anion-PW$_{XL}$ PEEK，TSKgel IC-Anion-PW，
TSKguardcolumn IC-Cation Ⅰ/Ⅱ HR，TSKguardcolumn IC-AS，
TSKguardcolumn IC-A，TSKguardcolumn IC-C
□難燃性充てん剤（化学修飾シリカゲル）；
・品名：TSKgel IC-Anion-SW，TSKgel IC-Cation-SW

目　次

1．はじめに …… 1
2．ご使用の前に …… 1
3．カラムの種類，性質及び用途 …… 2
4．カラムの構成 …… 4
5．装置への接続と注意 …… 5
6．カラムの保存 …… 7
7．溶媒の選択 …… 8
8．使用流速 …… 9
9．使用温度 …… 10
10．カラムの洗浄・再生方法 …… 10
11．理論段数，非対称係数の測定 …… 11
12．トラブル発生時の処置法 …… 12
13．品質規格及び保証 …… 12
14．おわりに …… 14

2010 年 7 月改訂
2004 年 4 月改訂

1. はじめに

TSK-GEL IC シリーズはノンサプレス型高性能イオンクロマトグラフィー用に開発された充てんカラムです.

この高性能カラムの性能を十分に発揮させ，効果的にご使用いただくために，ご使用の前にこの取扱説明書を必ずお読みのうえ正しくご使用くださいますようお願いいたします.

2. ご使用の前に

まず，こん包状態及びカラムの外観に異常はないか確かめてください.

図 1　こん包外観図

つぎに，カラムと別に次の品物が入っていますので，ご確認ください.

・取扱説明書 …… 1 通
・検査票（INSPECTION DATA） …… 1 通

3. カラムの種類，性質及び用途

表1　カラムの種類と性質

品　番	品　　名	カラムサイズ(材質) 内径(mmI.D.)×長さ(cm)	基　　材	粒子径 (μm)	イオン交換基	イオン交換容量	対イオン	出荷溶媒
0006837	TSKgel IC-Anion-PW	4.6×5(プラスチック)	ポリメタクリレート系ゲル	10	第4級 アンモニウム基	30±3 meq/L*1	ホウ酸イオン及び グルコン酸イオン	検定溶媒*3
0014463	TSKgel IC-Anion-PWXL	4.6×3.5(SUS)	ポリメタクリレート系ゲル	6	第4級 アンモニウム基	30±3 meq/L*1	ホウ酸イオン及び グルコン酸イオン	検定溶媒*3
0018009	TSKgel IC-Anion-PWXL PEEK	4.6×3.5(PEEK)						
0018010		4.6×7.5(PEEK)						
0006839	TSKgel IC-Anion-SW	4.6×5(プラスチック)	シリカゲル	5	第4級 アンモニウム基	0.4±0.1 meq/g (Drygel)*2	酒石酸イオン	メタノール*4
0007171	TSKgel IC-Cation	4.6×5(プラスチック)	ポリスチレン系ゲル	10	スルホ基	12±2 meq/L*1	水素イオン	2 mmol/L硝酸
0008055	TSKgel IC-Cation-SW	4.6×5(プラスチック)	シリカゲル	5	スルホ基	0.45±0.15 meq/g (Drygel)*2	水素イオン	メタノール*4
0018677	TSKgel IC-Cation Ⅰ/Ⅱ HR	4.6×10(SUS)	ポリスチレン系ゲル	5	カルボキシル基	>1.0 eq/L*1	水素イオン	アセトニトリル
0007173	TSKguardcolumn IC-A	4.6×5	ポリメタクリレート系ゲル	13	第4級 アンモニウム基	30±3 meq/L*1	ホウ酸イオン及び グルコン酸イオン	検定溶媒*3
0016308	TSKguardcolumn IC-AS	3.0×1	ポリメタクリレート系ゲル	17	第4級 アンモニウム基	30±3 meq/L*1	ホウ酸イオン及び グルコン酸イオン	検定溶媒*3
0007172	TSKguardcolumn IC-C	4.6×5	ポリスチレン系ゲル	10	スルホ基	2.0±0.2 eq/L*1	水素イオン	2 mmol/L硝酸
0018678	TSKguardcolumn IC-Cation Ⅰ/Ⅱ HR	4.6×0.5	ポリスチレン系ゲル	5	カルボキシル基	>1.0 eq/L*1	水素イオン	アセトニトリル

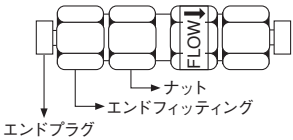
*1　0.5 mol/L NaClaq中で滴定
*2　窒素分析値より測定
*3　1.3 mmol/L ホウ酸グルコン酸緩衝液
*4　装置に接続する前に純水で溶媒置換してください．

表2　種類と用途

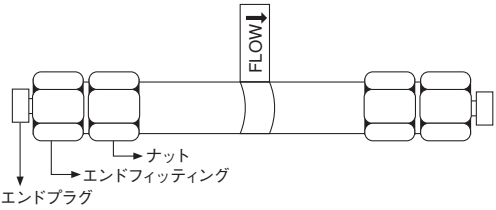
品　　名	主な用途
TSKgel IC-Anion-PW	F^-，Cl^-，NO_3^-，Br^-，PO_4^{3-}，SO_4^{2-}などの標準アニオン
TSKgel IC-Anion-PW$_{XL}$	
TSKgel IC-Anion-PW$_{XL}$ PEEK	
TSKgel IC-Anion-SW	SCN^-，$S_2O_3^{2-}$，BrO_3^-などの比較的疎水性の強いアニオン分析
TSKgel IC-Cation	カチオン分析
TSKgel IC-Cation-SW	・鉄，銅，ニッケル，亜鉛，マンガンなどの遷移金属イオンを含む重金属イオン分析（溶離液は基本的には，エチレンジアミン/クエン酸又はエチレンジアミン/酒石酸系） ・R_4N^+，又はR_3N（R=ブチル基，オクチル基などのアルキル基）などの疎水性の強いアミン化合物の分析（溶離液は基本的には，硝酸溶離液/アセトニトリル系）
TSKgel IC-Cation Ⅰ/Ⅱ HR	カチオン分析，1，2価カチオン同時分析
TSKguardcolumn IC-A	TSKgel IC-Anion-PW，TSKgel IC-Anion-SWのガードカラム
TSKguardcolumn IC-AS	TSKgel IC-Anion-PW，TSKgel IC-Anion-SWのガードカラム
TSKguardcolumn IC-C	カチオン分析において，溶離液中の微量の多価カチオンの除去（TSKgel IC-Cation，TSKgel IC-Cation-SWに使用する溶離液の前処理用）
TSKguardcolumn IC-Cation Ⅰ/Ⅱ HR	TSKgel IC-Cation Ⅰ/Ⅱ HRのガードカラム

4. カラムの構成

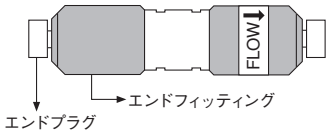
＊ TSKgel IC-Anion-PW$_{XL}$（SUS）



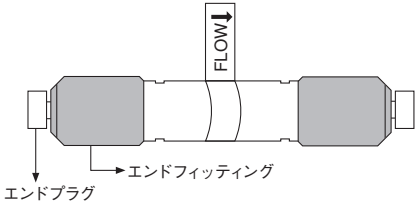
＊ TSKgel IC-Cation Ⅰ/Ⅱ HR



＊ TSKgel IC-Anion-PW$_{XL}$ PEEK（内径 4.6 mmI.D. ×長さ 3.5 cm）



＊ TSKgel IC-Anion-PW$_{XL}$ PEEK（内径 4.6 mmI.D. ×長さ 7.5 cm）



＊ TSKgel IC-Anion-PW，TSKgel IC-Anion-SW，TSKgel IC-Cation，
TSKgel IC-Cation-SW

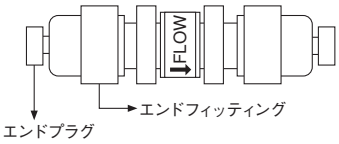


図 2　カラム見取図

5. 装置への接続と注意

5–1　接続方式

TSKgel IC-Anion-PWXL 及び TSKgel IC-Cation Ⅰ/Ⅱ HR の場合は 1/16 インチステンレスリードパイプとスウェジロック方式で，また，TSKgel IC-Anion-PWXL PEEK は，1/16 インチピークパイプとスウェジロック方式で，他のカラムはフレアフィットタイプの 1/4 インチ -28UNF オシネでテフロン®チューブと接続することができます．

5–2　通液方向

図 2 に示した矢印の方向，すなわちネームプレートの FLOW の矢印のとおりに使用してください．逆方向に長時間液を流すとカラムの性能が低下します．

5–3　気泡の除去

カラム内に気泡を混入させることは，流路のチャネリングなどによってカラム性能の低下やゴーストピーク，ノイズの原因となりますので次の手順に従ってカラムの接続を行ってください．

a）ポンプを作動し，装置の配管系の気泡を除きます．
b）ポンプの流量を調節し，流速を 1.0 mL/min 以下にします．
c）カラム本来の通液方向の逆に接続し，カラム出口から気泡が出てこないことを確認します．
d）正しい通液方向にカラムを接続し直して，通液してください．
e）適正流速に流量を調整して完了します．

5–4　流路図

分析対象試料別の流路図を **図 3–1** 及び **図 3–2** に示します．

ラインフィルタとしてフィルタアッセンブリ（NPR）（品番 0014594）に 0.45 μm 以下のマイクロポアフィルタを必ず装着してご使用ください．

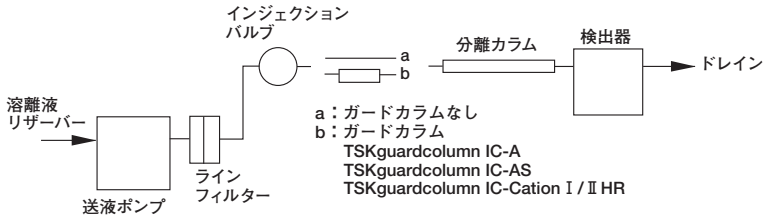


図 3–1　アニオン及び TSKgel IC-Cation Ⅰ/Ⅱ HR 分析用流路図

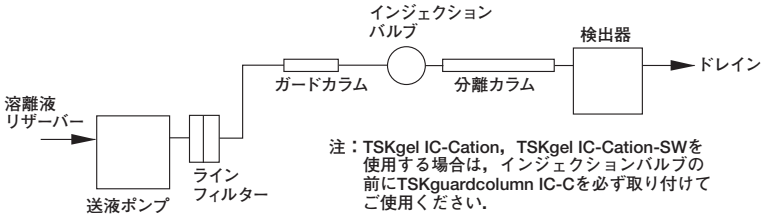


図 3–2　カチオン分析用流路図

5–5　試料調製

5–5–1　固形不溶分の除去

試料中には肉眼で見えない不溶分が存在する場合があります．試料は市販のイオンクロマト用マイクロポアフィルタ（0.45 μm 以下）でろ過して使用することを推奨いたします．マイクロポアフィルタろ過で試料が汚染される恐れがあれば，遠心分離機の使用をお勧めします．

5–5–2　疎水性物質の除去

試料中に疎水性物質が混在する場合は，充てん剤に吸着蓄積して，次第にカラム性能を低下させる可能性があります．そのような場合には，市販のディスポーザブルカートリッジカラム（ODS タイプ）などで前処理して注入することを推奨いたします．（TSK Separation Report No. 21 をご覧ください．）

5–5–3　希釈

試料中のイオン濃度が高すぎる場合は（1 種類のイオン当たり約 100 ppm 以上），オーバーロード現象を起こし，定量精度が損なわれる場合があります．このような場合は試料の希釈が必要ですが，希釈にはブランク値を高めないために使用中の溶離液又はイオン交換水をご使用ください（ppm オーダーの分析ではイオン交換水の使用でブランク値の上昇はほぼ無視できます）．

5–5–4　濃縮

試料中のイオン濃度が低すぎて検出できない場合は，濃縮カラム TSKprecolumn IC-Conc-A を用いると適切なイオン濃度に濃縮することができます．

詳しくは別の弊社カタログ，リーフレットなどをご参照ください．

表3　濃縮カラム

品　番	品　　名	イオン交換基	用　途
0008700	TSKprecolumn IC-Conc-A	第4級アンモニウム基	無機アニオン

6. カラムの保存

カラムを保存する場合は両端のエンドプラグを閉め，カラム内を溶媒で満たした状態にしてください．充てん剤の乾燥及び溶媒の凍結はカラム効率を低下させる原因となります．

6–1　保存条件

6–1–1　保存溶媒

・TSKgel IC-Anion-PW，TSKgel IC-Anion-PW$_{XL}$，TSKgel IC-Anion-PW$_{XL}$ PEEK，TSKgel IC-Cation，TSKguardcolumn IC-A，TSKguardcolumn IC-AS，TSKguardcolumn IC-C

　測定溶媒のままで保存可能です．

・TSKgel IC-Anion-SW，TSKgel IC-Cation-SW の場合，毎日の装置停止時は測定溶媒のままで結構ですが，長時間（1 週間以上）使用しないときはメタノール又はアセトニトリルなどの水溶性有機溶剤に置換して保存した方がカラム寿命を延ばせます．

・TSKgel IC-Cation Ⅰ/Ⅱ HR，TSKguardcolumn IC-Cation Ⅰ/Ⅱ HR は，毎日の装置停止時は測定溶媒のままで結構ですが，長時間（1 週間以上）使用しないときは次の条件で溶媒置換して保存してください．

　溶媒置換条件

　　置換溶媒：アセトニトリル（液体クロマトグラフィー用）100％

　　置換流速：0.8 mL/min

　　置換温度：40℃以下

　　置換時間：5 分

6–1–2　温度

15℃～30℃で保存してください．長時間使用しない場合は装置からはずしてエンドプラグを閉め，出荷容器に入れて保存してください．

7. 溶媒の選択

7–1　溶離液の交換（対イオン交換）

各グレードの出荷時の対イオンは**表 1** に示してあります．分析目的に応じて対イオンを交換したい場合は，変更したい溶離液を通液することによって対イオンの交換が行われます．しかし，目的の対イオンの選択係数が変更前の対イオンより小さい場合は，適度に塩濃度を上げた溶離液を前もって通液し対イオンが交換した後に，目的の溶離液に変えることによって，交換時間を短縮し，かつ，確実なものにすることができます．

7–2　pH 範囲

溶離液及び試料の許容 pH 範囲は,グレードによって異なり,次のようになります．

TSKgel IC-Anion-PW，TSKgel IC-Anion-PW$_{XL}$，TSKgel IC-Anion-PW$_{XL}$ PEEK，TSKgel IC-Cation，TSKguardcolumn IC-A，TSKguardcolumn IC-AS，TSKguardcolumn IC-C …… pH 2.0 ～ 12.0

TSKgel IC-Cation Ⅰ/Ⅱ HR，TSKguardcolumn IC-Cation Ⅰ/Ⅱ HR …… pH 2.0 ～ 10.0

TSKgel IC-Anion-SW，TSKgel IC-Cation-SW …… pH 2.0 ～ 7.5

許容 pH 範囲は，主に充てん剤の化学的安定性に依存します．TSKgel IC-Anion-SW，TSKgel IC-Cation-SW は，化学結合型シリカゲルの一種であり，pH 7.5 以上では基材であるシリカゲルの溶離液への溶解性が増加し，使用及び放置によってカラム性能が低下することがあります．一般的な用途には，ポリマー基材の TSKgel IC-Anion-PW$_{XL}$，TSKgel IC-Caion Ⅰ/Ⅱ HR の使用をお勧めします．また，pH 2.0 以下ではカラム部品の劣化の可能性があります．

7–3　有機溶媒の混合

移動相への水溶性有機溶媒の添加は，疎水部をもつ物質と充てん剤との相互作用を弱める効果があり，液体クロマトグラフィーでしばしば用いられる手法ですが，移動相の組成変化は充てん剤の膨潤状態の変化を伴う場合があり,注意が必要です．有機溶媒の添加許容範囲は有機溶媒の種類により変化しますが，次の目安で行ってください．

TSKgel IC-Anion-SW，TSKgel IC-Cation-SW …… 0 vol％～ 100 vol％

TSKgel IC-Anion-PW，TSKgel IC-Anion-PW$_{XL}$，TSKgel IC-Anion-PW$_{XL}$ PEEK，

TSKguardcolumn IC-A，TSKguardcolumn IC-AS …… 20 vol％以下
TSKgel IC-Cation Ⅰ/Ⅱ HR，TSKguardcolumn IC-Cation Ⅰ/Ⅱ HR
…… アセトニトリルのみ使用可
TSKgel IC-Cation，TSKguardcolumn IC-C …… 10 vol％以下

ただし TSKgel IC-Anion-SW，TSKgel IC-Cation-SW で有機溶媒と含塩水溶液とを置換する場合は，塩の析出をさけるために中間に純水を介して交換してください．

7–4　溶離液の調製法

(1)　試薬及び有機溶媒は定量分析用又は特級品，調製用の水は蒸留水を使用してください．
(2)　調製した溶液は，カラムフィルタやカラムヘッドを微粒子で目づまりさせないように 0.5 μm 以下のフィルタでろ過後使用してください．もちろん溶離液リザーバーや配管ラインの汚れにもご注意ください．
(3)　安定した測定ができるように，使用日ごとに脱気操作を行うことをお勧めします（減圧脱気が効果的です）．
(4)　pH 調製用に pH メータを使用すると，塩素イオンの汚染を受ける場合があります．
(5)　溶離液の pH が高い場合，溶離液リザーバーが開放ならば空気中の二酸化炭素が吸収され，pH やイオン強度が変化しデータ再現性が悪くなります．pH 9.0 以上の溶離液を使用する場合は，ソーダライム管などの吸収管を取り付けて二酸化炭素の吸収を防ぐことをお勧めします．

8. 使用流速

8–1　流速

許容流速は，どのグレードも 1.2 mL/min（25℃）以下です．ただしこの流速は蒸留水又は蒸留水に近い粘性をもつ水系溶媒での流速範囲です．したがって高い粘度の移動相を通液する場合には，粘度に配慮して流速を低めに設定してください．

8–2　圧力

許容圧力は主にカラム，配管チューブ又はジョイントなどの耐圧性に依存しますが，カラムについては 7.0 MPa 以下で使用してください．それ以上の圧力での使用は，移動相の漏れやカラムの破損をまねく可能性が高くなります．

9. 使用温度

許容温度範囲は次のようになります．

TSKgel IC-Anion-PW，TSKgel IC-Anion-PW$_{XL}$，TSKgel IC-Anion-PW$_{XL}$ PEEK，TSKgel IC-Cation，TSKguardcolumn IC-A，TSKguardcolumn IC-AS，TSKguardcolumn IC-C …… 室温～ 60 ℃

TSKgel IC-Anion-SW，TSKgel IC-Cation-SW …… 室温～ 45 ℃

TSKgel IC-Cation Ⅰ/Ⅱ HR，TSKguardcolumn IC-Cation Ⅰ/Ⅱ HR

…… 室温～ 40 ℃

10. カラムの洗浄・再生方法

10–1　多価電解質の除去

多価電解質が充てん剤に静電的に結合すると，どのイオンの溶出も早くなり，見かけ上イオン交換容量が減少したようになります．このような場合は，次に示すようなイオン強度の溶液をカラムに通液し洗浄してください．

なお，カラム洗浄時の流速は 1.0 mL/min で操作してください．

典型的な洗浄液

TSKgel IC-Anion-PW，TSKgel IC-Anion-PW$_{XL}$，TSKgel IC-Anion-PW$_{XL}$ PEEK，TSKgel IC-Anion-SW，TSKguardcolumn IC-A，TSKguardcolumn IC-AS

…… 100 mmol/L の測定に使用している塩を含む溶液 50 mL

TSKgel IC-Cation，TSKgel IC-Cation-SW，TSKguardcolumn IC-C

…… 100 mmol/L の硝酸 50 mL

TSKgel IC-Cation Ⅰ/Ⅱ HR，TSKguardcolumn IC-Cation Ⅰ/Ⅱ HR

…… 10 mmol/L の硝酸 50 mL

10–2　疎水性物質の除去

有機溶剤を含む溶液で洗浄することによって，吸着物質と充てん剤との相互作用を減らし，クリーンアップできます．

なお，有機溶剤の混合比の許容範囲（**6–3** 項）にご注意ください．また，各種イオン性界面活性剤との静電的相互作用も考慮に入れて相互作用を減少する条件下で洗浄してください．

11. 理論段数，非対称係数の測定

カラムの理論段数，非対称係数及び測定条件は，検査票（INSPECTION DATA）記載のとおりです．

11–1　理論段数計算法

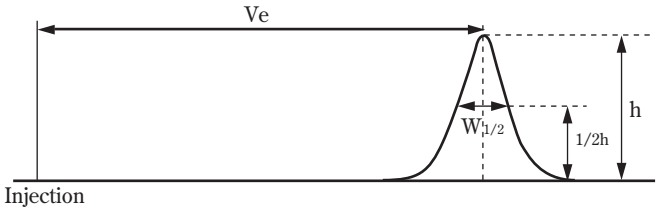


図 4　理論段数計算法

カラムの理論段数は，半値幅法により計算を行っており，カラム当たりの段数で表示してあります．

$N = 5.54\ (Ve/W_{1/2})^2$

Ve　：　溶出時間　　（min）

$W_{1/2}$　：　ピーク半値幅　（min）

h　：　ピーク高さ

N　：　カラム当たりの理論段数

11–2　非対称係数計算法

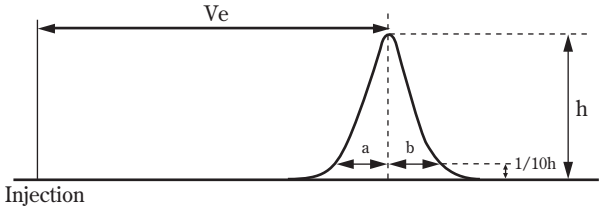


図 5　非対称係数計算法

カラムの非対称係数は，1/10h 法により計算を行っています．

$As = b/a$

As　：　非対称係数

なお，カラム検定は，デッドボリュームを小さくした装置で測定しております．

デッドボリュームの大きい装置を使用した場合又は注入量を多くした場合は，規格値よりも低い理論段数を示すことがありますのでご注意ください．

12. トラブル発生時の処置法

12–1 目づまり

移動相や試料中に含まれた不溶性微粒子の除去が不十分な場合，カラムフィルタやカラムヘッドに目づまりがおこり，操作圧の上昇だけでなく，カラム効率の低下が生じる場合があります．ダメージが軽度であれば，カラムの逆洗又は入口側カラムフィルタの交換によってカラムの再生が可能です．

（なお，カラムフィルタは，0.5 mol/L の水酸化ナトリウム溶液中で約 5 分間，超音波洗浄することによって 3 回くらいは再使用できます．）

13. 品質規格及び保証

13–1 検定条件

表4 検定溶媒及び出荷溶媒

カ ラ ム	検 定 溶 媒	出荷溶媒
TSKgel IC-Anion-PW， TSKgel IC-Anion-PW$_{XL}$ TSKgel IC-Anion-PW$_{XL}$ PEEK	ホウ酸緩衝液（pH 8.5） (1) H_3BO_3 …… 360 mg（360 mg） (2) $Na_2B_4O_7 \cdot 10H_2O$ …… 500 mg（575 mg） (3) グリセリン …… 5.0 g（5.0 g） (4) グルコン酸カリウム …… 300 mg（350 mg） (5) CH_3CN ……120 mL（40 mL） (6) n-ブチルアルコール …… 30 mL（30 mL） 蒸留水で全量 1000 mL にする 注：（ ）内は TSKgel IC-Anion-PW$_{XL}$ 及び TSKgel IC-Anion-PW$_{XL}$ PEEK	同 左
TSKgel IC-Anion-SW	酒石酸緩衝液（pH 3.2） 2.0 mmol/L 酒石酸を 1 mol/L KOH で pH 3.2 にする	メタノール
TSKgel IC-Cation	2 mmol/L HNO_3 水溶液	同 左
TSKgel IC-Cation-SW	20 mmol/L HNO_3 水溶液 /CH_3CN=7/3（v/v）	メタノール
TSKgel IC-CationⅠ/Ⅱ HR	2 mmol/L HNO_3 水溶液	アセトニトリル

表5　検定試料及び濃度

カ　ラ　ム	試　料　名	濃　度
TSKgel IC-Anion-PW	SO_4^{2-}	10 ppm
TSKgel IC-Anion-PW$_{XL}$	SO_4^{2-}	10 ppm
TSKgel IC-Anion-PW$_{XL}$ PEEK	SO_4^{2-}	10 ppm
TSKgel IC-Anion-SW	Cl^-	5 ppm
TSKgel IC-Cation	Na^+	2 ppm
TSKgel IC-Cation-SW	$[(C_4H_9)_4N]^+$	500 ppm
TSKgel IC-Cation Ⅰ/Ⅱ HR	Li^+	0.2 ppm

13–2　その他の検定条件

流　速　：　1.2 mL/min（TSKgel IC-Cation Ⅰ/Ⅱ HR　0.8 mL/min）
試料量　：　100 μL
温　度　：　35℃（TSKgel IC-Cation Ⅰ/Ⅱ HR　40℃）
検出器　：　電気伝導度計

13–3　品質規格

表6　品質規格

品　番	品　　名	カラムサイズ 内径(mmI.D.)×長さ(cm)	理論段数 (TP/column)	非対称係数
0006837	TSKgel IC-Anion-PW	4.6×5	1100	0.9～1.5
0014463	TSKgel IC-Anion-PW$_{XL}$	4.6×3.5	1000	0.8～1.5
0018009	TSKgel IC-Anion-PW$_{XL}$ PEEK	4.6×3.5	1000	0.8～1.5
0018010	TSKgel IC-Anion-PW$_{XL}$ PEEK	4.6×7.5	2000	0.8～1.5
0006839	TSKgel IC-Anion-SW	4.6×5	1400	0.5～1.1
0007171	TSKgel IC-Cation	4.6×5	1400	1.0～1.8
0008055	TSKgel IC-Cation-SW	4.6×5	2000	1.2～2.0
0018677	TSKgel IC-Cation Ⅰ/Ⅱ HR	4.6×10	4000	0.9～1.4

13–4　保証

① 現品到着後，検査票並びにこの取扱説明書に記載の条件で，カラムの理論段数及び非対称係数を確認してください．当社の責任で規格値をはずれている場合には良品と交換いたします．

② 輸送中の事故などで，カラムに破損が認められる場合には良品と交換いたします．

③　上記，品質不良につきましては現品到着後，2 週間以内にご連絡ください．2 週間を過ぎた場合は良品としてお受け取りいただいたものとみなします．
④　カラムの寿命につきましては，保証の対象外といたします．
⑤　商品の仕様は，改良のため予告なく変更することがあります．

14. おわりに

取扱説明書の内容に関して，ご不明な点又はご質問がありましたら，巻末の連絡先までご連絡ください．

以下の名称は東ソー株式会社の登録商標です.

HLC, TSK-GEL, TSKgel, TSKgel SuperMultipore,
BioAssist, Enantio, PStQuick,
エンバイロパック/Enviropak, トヨパール/TOYOPEARL, ToyoScreen,
TOYOPEARL GigaCap, トヨパールメガキャップ/TOYOPEARL MegaCap,
トヨパールパック/TOYOPEARLPAK, TOYOPAK

TOSOH

東ソー株式会社　バイオサイエンス事業部

東京本社 営業部 ☎(03)5427−5180 〒105-8623 東京都港区芝3−8−2
大阪支店 バイオサイエンスG ☎(06)6209−1948 〒541-0043 大阪市中央区高麗橋4−4−9
名古屋支店 バイオサイエンスG ☎(052)211−5730 〒460-0003 名古屋市中区錦1−17−13
カスタマーサポートセンター ☎(0120)17−1200 〒252-1123 神奈川県綾瀬市早川2743−1

Printed in Japan

T1008-500